

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-049934

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

F25B 13/00

F25B 13/00

F25B 1/00

(21)Application number : 06-182275

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 03.08.1994

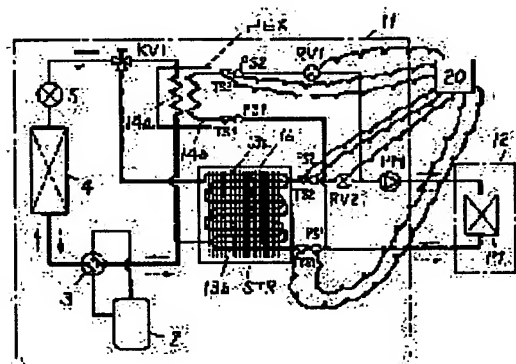
(72)Inventor : AOYAMA SHIGEO
KURAMOTO TETSUEI
MACHIDA KAZUHIKO

(54) REGENERATIVE TYPE AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the efficiency, safety and a load following property by a method wherein the amount of heat exchange with a refrigerant of a primary-side cycle in a secondary-side heat exchange part of a refrigerant-to-refrigerant heat exchanger inside a secondary-side refrigerating cycle and in the secondary-side heat exchange part inside a heat storage tank is controlled by detecting the temperature and pressure of the refrigerant at the inlet and outlet of each secondary-side heat exchange part.

CONSTITUTION: In a control device 20, the degree of supercooling of a refrigerant is computed and a signal of the opening of flow regulating valves RV1 and RV2 bringing about a specific degree of supercooling of the refrigerant is outputted to the flow regulating valves RV1 and RV2. As the result, execution of an operation at an optimum flow rate of the refrigerant in each of secondary-side heat exchange parts 13b and 14b is enabled. In the control device, the degree of superheating of the refrigerant is computed and a signal of the opening of the flow regulating valves RV1 and RV2 bringing about a prescribed degree of superheating of the refrigerant is outputted to the flow regulating valves RV1 and RV2. As the result, execution of the operation at the optimum flow rate of the refrigerant in each of the secondary-side heat exchange parts 13b and 14b is enabled. In this way, execution of an optimum operation of heat exchange in the respective secondary-side heat exchange parts 13b and 14b of a refrigerant-to-refrigerant heat exchanger HEX and a heat storage tank STR is enabled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-49934

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 5 B 13/00

識別記号

3 5 1

庁内整理番号

J

1/00

3 2 1 C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-182275

(22) 出願日

平成6年(1994)8月3日

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 青山 繁男

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 倉本 哲英

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 町田 和彦

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

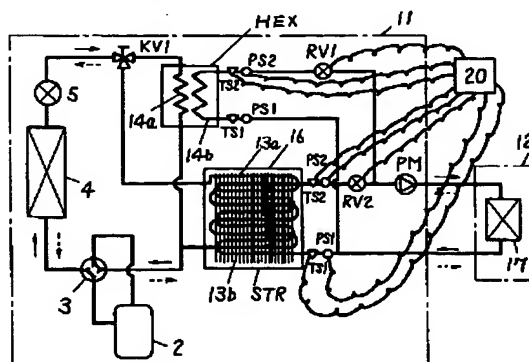
(54) 【発明の名称】 蓄熱式空気調和機

(57) 【要約】

【目的】 高効率で、高い負荷追従性の氷蓄熱槽を備えた蓄熱式空気調和機を提供する。

【構成】 蓄熱槽 S T R を介して 1 次側冷凍サイクルと 2 次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部 1 4 b、及び蓄熱槽 S T R 内の 2 次側熱交換部 1 3 b における 1 次側サイクルの冷媒との熱交換量を、各 2 次側熱交換器出入口に設置した冷媒用温度センサー T S、圧力センサー P S により、冷媒の温度、及び圧力を検知して制御する制御装置 2 0 を設置し、冷房モードの場合は 2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部 1 4 b、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部 1 3 b の出口側の冷媒過冷却度を検知し、暖房モードの場合は同じく冷媒過熱度を検知して制御する。

- | | |
|-------------|-----------------|
| 2 圧縮機 | 16 水 |
| 3 四方弁 | 17 室内側熱交換器 |
| 4 室外側熱交換器 | 20 制御装置 |
| 5 膨張弁 | HEX 冷媒対冷媒 |
| 13a 蓄熱槽の1次側 | 熱交換器 |
| 熱交換部 | PM 冷媒搬送ポンプ |
| 13b 蓄熱槽の2次側 | KV1 三方弁 |
| 熱交換部 | RV1, RV2 流量弁 |
| 14a 冷媒対冷媒 | STR 蓄熱槽 |
| 熱交換器の1次側 | TS1, TS2 温度センサー |
| 熱交換部 | PS1, PS2 圧力センサー |
| 14b 冷媒対冷媒 | |
| 熱交換器の2次側 | |
| 熱交換部 | |



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機と、四方弁と、熱源側熱交換器と、膨張弁と、第 1 切替弁とを直列に接続し、1 次側熱交換部と 2 次側熱交換部とを有した冷媒対冷媒熱交換器、及び 1 次側熱交換部と 2 次側熱交換部とを有した蓄熱槽の各 1 次側熱交換部を並列に配置して、前記第 1 切替弁により冷媒の流路を切替え可能にした 1 次側冷凍サイクルと、冷媒搬送ポンプと、冷媒タンクと、第 2 切替弁と、冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部と、負荷側熱交換器とを環状に接続し、かつ蓄熱槽内の 2 次側熱交換部を前記冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部に対して並列に接続してなる 2 次側冷凍サイクルとからなり、前記 2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部における 1 次側サイクルの冷媒との熱交換量を、各 2 次側熱交換器出入口の冷媒の温度、及び圧力を検知して制御する制御装置を備えた蓄熱式空気調和機。

【請求項 2】 冷房モードの場合は 2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部の出口側の冷媒過冷却度を検知して制御する制御装置を備えた請求項 1 記載の蓄熱式空気調和機。

【請求項 3】 暖房モードの場合は 2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部の出口側の冷媒過熱度を検知して制御する制御装置を備えた請求項 1 記載の蓄熱式空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、空気を熱源とする空気調和機において、夜間電力を利用するための蓄熱機能、及びその制御機能を備えた蓄熱式空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】 蓄熱式空気調和機については、既にさまざまな開発がなされており、例えば、冷凍・第 6 2 巻第 714 号（昭和 62 年 4 月号）P358 に示されているような蓄熱式空気調和機がある。

【0003】 その基本的な技術について述べると、図 2 に示すように、空冷ヒートポンプ 1 は、圧縮機 2、四方弁 3、熱源側熱交換器 4、室外側膨張弁 5、フロン対ブライン熱交換器 6 を環状に順次接続して冷凍サイクル A を形成し、一方、フロン対ブライン熱交換器 6、ブライン対水熱交換器 7、蓄熱槽 8、ブラインポンプ 9 を環状に順次接続してブライン循環サイクル B を形成している。

【0004】 また、負荷側についてはブライン対水熱交換器 7、蓄熱槽 8、冷温水ポンプ 10、室内機 12 を環状に順次接続して冷温水循環サイクル C を形成している。

【0005】 この蓄熱式空気調和機において夜間運転は、冷凍サイクル A において四方弁 3 によって製氷運転、蓄熱運転が切り替えられ、製氷運転時は図中の実線矢印の方向に冷媒が流れて冷房サイクルが形成され、フロン対ブライン熱交換器 6 を介してブライン循環サイクル B における蓄熱槽 8 内の熱交換部の周囲に氷として蓄冷される。

【0006】 また、蓄熱運転時には図中の破線方向に冷媒が流れて暖房サイクルが形成され、同じくフロン対ブライン熱交換器 6 を介してブライン循環サイクル B における蓄熱槽 8 内に温水として蓄熱される。この場合、ブライン対水熱交換器 7 は使用されない。

【0007】 一方、昼間運転は、冷温水循環サイクル C において蓄熱槽 8 内の冷温水を冷温水ポンプ 10 により室内機 12 へ送り、冷暖房を行う。この際、冷温水循環サイクル C での効率を高めるべく、冷凍サイクル A、ブライン循環サイクル B を冷房、あるいは暖房モードで運転して、ブライン対水熱交換器 7 を介して冷温水循環サイクル C 内の冷温水の予冷、あるいは予熱を行う。

【0008】 以上のように、夜間の余剰電力エネルギーを熱に変換して蓄熱しておき、昼間にその電力を利用することにより、昼間の高負荷時刻における電力ピークを抑え、電力利用の平準化が図られている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の従来例では、熱源側と負荷側との間に熱交換器 2 台を介しているため効率の低下を招き、また負荷側へは冷温水を直接搬送するため、水漏れ事故が生じた場合、近年 O A 化が進んだオフィス内の O A 機器への水損は避けられないという欠点を有していた。

【0010】 そこで、本発明は、高効率で、安全性が高く、かつ負荷追従性の高い蓄熱式空気調和機を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する本発明の技術的手段は、冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽を介して 1 次側冷凍サイクルと 2 次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部における 1 次側サイクルの冷媒との熱交換量を、各 2 次側熱交換器出入口の冷媒の温度、及び圧力を検知して制御する制御装置を設置したものである。

【0012】 特に、冷房モードの場合は 2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部の出口側の冷媒過冷却度を検知して制御する制御装置としたものである。

【0013】 また、暖房モードの場合は 2 次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の 2 次側熱交換部、及び蓄熱槽内の 2 次側熱交換部の出口側の冷媒過熱度を検知し

て制御する制御装置としたものである。

【0014】

【作用】この技術的手段による作用は次のようになる。

【0015】圧縮機、四方弁、熱源側熱交換器、膨張弁、切替弁、冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部、蓄熱槽内の1次側熱交換部とを連通した1次側冷凍サイクルにおいて、夜間に冷媒対冷媒熱交換器を使用しない状態で、切替弁、及び膨張弁の制御により、蓄熱槽内の1次側熱交換部を介して蓄熱材に蓄冷、または蓄熱しておく。

【0016】一方、昼間の1次側冷凍サイクルでは切替弁、及び膨張弁の制御により、蓄熱槽を使用せず、冷媒対冷媒熱交換器を使用した運転を行い、2次側冷凍サイクルでは冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、蓄熱槽内の2次側熱交換部、冷媒搬送ポンプ、負荷側熱交換器からなる運転を行う。

【0017】この際、冷媒搬送ポンプにより2次側冷凍サイクル内を流動する冷媒は冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、及び蓄熱槽内の2次側熱交換部の双方へ分岐される。

【0018】即ち、蓄熱槽内の2次側熱交換部へ流入した冷媒は蓄熱槽内に蓄冷熱として蓄えられた蓄熱材との間で、蓄熱槽内の2次側熱交換部を介して熱交換が行われ、また、冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部へ流入した冷媒は、冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部を介して熱交換が行われる。

【0019】冷房モードの場合は2次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、及び蓄熱槽内の2次側熱交換部の出口側の冷媒過冷却度を検知して、この冷媒過冷却度が所定の範囲内に入るように冷媒対冷媒熱交換器用流量弁、及び蓄熱槽用流量弁を制御して冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽の2次側熱交換部へ流入する冷媒流量を最適化する。

【0020】また、暖房モードの場合は2次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、及び蓄熱槽内の2次側熱交換部の出口側の冷媒過熱度を検知して、この冷媒過熱度が所定の範囲内に入るように冷媒対冷媒熱交換器用流量弁、及び蓄熱槽用流量弁を制御して冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽の2次側熱交換部へ流入する冷媒流量を最適化する。

【0021】そして、蓄熱槽内の2次側熱交換部、及び

冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部を出た冷媒は、冷媒搬送ポンプにて負荷側熱交換器へ搬送して室内空気と熱交換（冷房、または暖房）する。

【0022】従って、夜間電力を利用した、負荷応答性の高い暖房、または冷房運転を昼間に行えることになる。

【0023】以上の作用により、夜間電力を利用した蓄冷熱による昼間の冷房、及び暖房運転をより効率良くが行える。

10 【0024】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明を行うが、従来と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0025】図1は本発明の一実施例の蓄熱式空気調和機の冷凍サイクル図である。この実施例の蓄熱式空気調和機は、室外ユニット11と室内ユニット12とからなり、室外ユニット11は、圧縮機2、四方弁3、熱源側熱交換器4、膨張弁5、三方弁KV1、1次側熱交換部14aと2次側熱交換部14bとからなる冷媒対冷媒熱交換器HEX、蓄熱材である水16と1次側熱交換部13a、2次側熱交換部13bからなる蓄熱槽STR、及び冷媒搬送ポンプPMとから構成されている。

【0026】室外ユニット11において、圧縮機2と、四方弁3と、熱源側熱交換器4と、膨張弁5とを順次連通し、さらに三方弁KV1を介して冷媒対冷媒熱交換器HEXの1次側熱交換部14aと、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部とを並列に連通して1次側冷凍サイクルを形成している。

【0027】一方、蓄熱槽内STRの2次側熱交換部13bと、冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14bと、冷媒搬送ポンプPMと、負荷側熱交換器17とを順次連通してなる2次側冷凍サイクルを形成している。

【0028】次に、この一実施例の構成における作用を説明する。（表1）は本実施例における各場合の四方弁3、膨張弁5、三方弁KV1の開閉状態、及び各熱交換器の作用状態（蒸発器、あるいは凝縮器）を示す。以下、（表1）を参照にして説明する。

【0029】

40 【表1】

5	夜間運転		昼間運転	
	製氷	蓄熱	冷房	暖房
四方弁3	冷房 モ-ト	暖房 モ-ト	冷房 モ-ト	暖房 モ-ト
熱源側熱交換器4	凝縮器	蒸発器	凝縮器	蒸発器
膨張弁5	所定	所定	所定	所定
三方弁KV1	第1モード		第2モード	
HEXの 1次側熱交換部14a	—		蒸発器	凝縮器
蓄熱槽STRの 1次側熱交換部13a	蒸発器	凝縮器	—	
HEXの 2次側熱交換部14b	—		凝縮器	蒸発器
蓄熱槽STRの 2次側熱交換部13b	—		凝縮器	蒸発器
負荷側熱交換器17	—		蒸発器	凝縮器

(注) 上表中、横線は作用しないことを示す。

【0030】まず、夜間の製氷・蓄熱運転（1次側冷凍サイクル）について説明する。1次側冷凍サイクルにおいて、蓄熱槽STRが作用し、冷媒対冷媒熱交換器HEXは作用しないように三方弁KV1を切替え、2次側冷凍サイクル内の冷媒搬送ポンプPMは停止している。この場合の1次側冷凍サイクルの作用を以下説明していく。

【0031】尚、四方弁3のモードについては、圧縮機2吐出側と熱源側熱交換器4とを、かつ、圧縮機2吸入側と蓄熱槽STRとを連通する場合を冷房モード、圧縮機2吐出側と蓄熱槽STRとを、かつ、圧縮機2吸入側と熱源側熱交換器4とを連通する場合を暖房モードと定義する。

【0032】また、三方弁KV1については1次側冷凍サイクル内にて蓄熱槽STRと膨張弁5とを連通する設定を第1モード、冷媒対冷媒熱交換器HEXと膨張弁5とを連通する設定を第2モードと定義する。

【0033】夜間製氷運転；四方弁3を冷房モード、膨張弁5を所定の開度、三方弁KV1を第1モードとする。この時、圧縮機2から送られる高温高压の冷媒は、熱源側熱交換器4にて凝縮し、膨張弁5で減圧されて液あるいは二相状態となり、蓄熱槽STR内の1次側伝熱管P1の管内にて蒸発して蓄熱材である水16から吸熱した後、圧縮機2へ戻る。

【0034】夜間蓄熱運転；四方弁3を暖房モード、膨

張弁5を所定の開度、三方弁KV1を第1モードとする。この時、圧縮機2から送られる高温高压の冷媒は、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの管内にて凝縮して蓄熱材である水16へ放熱した後、膨張弁5で減圧されて液あるいは二相状態となり、熱源側熱交換器4の管内にて蒸発して室外から吸熱した後、圧縮機2へ戻る。

【0035】これにより、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aを介して放熱し、蓄熱槽STR内では温水として蓄熱される。

【0036】次に、昼間運転（2次側冷凍サイクル）について説明する。この場合、蓄熱槽STRには蓄冷（蓄熱）されており、1次側冷凍サイクルにおいて三方弁KV1を第1モードとして冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14aを蒸発器（凝縮器）として作用させて運転を行う。

【0037】同時に、2次側冷凍サイクルにおいて、冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14bを作用させて運転を行う。

【0038】この状態で、2次側冷凍サイクル内の冷媒は、冷媒搬送ポンプPMにて、蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bに送られ、蓄熱槽STR内の蓄熱材である水16と高速で熱交換される。

【0039】冷房時は図1中の実線矢印のように冷媒は流れ、冷媒対冷媒熱交換器HEX内の2次側熱交換部1

7

4 b、及び蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13 bの前後に設置した冷媒用温度センサーTS、及び圧力センサーPSにより得られる入口、出口の温度信号T1、T2、圧力信号P1、P2が制御装置20へ入力される。

【0040】そして、制御装置20では冷媒過冷却度SCを演算し、所定の冷媒過冷却度SCoとなるような流量弁RV1、RV2の開度信号を流量弁RV1、RV2へ出力し、その結果、各2次側熱交換部13 b、14 bでの冷媒流量の最適運転が可能になる。

【0041】一方、暖房時は図1中の実線矢印のように冷媒は流れるが、冷房時と同様、冷媒対冷媒熱交換器HEX内の2次側熱交換部14 b、及び蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13 bの前後に設置した冷媒用温度センサーTS、及び圧力センサーPSにより得られる入口、出口の温度信号T1、T2、圧力信号P1、P2が制御装置20へ入力される。

【0042】そして、制御装置20では冷媒過熱度SHを演算し、所定の冷媒過熱度SHoとなるような流量弁RV1、RV2の開度信号を流量弁RV1、RV2へ出力し、その結果、各2次側熱交換部13 b、14 bでの冷媒流量の最適運転が可能になる。

【0043】その後、可逆式冷媒搬送ポンプPMにより、負荷側熱交換器17に送られ、そこで室内空気と熱交換して室内空気を加熱すると共に、冷媒自身は低温の液冷媒となって可逆式冷媒搬送ポンプPMに戻るという作用を繰り返して、室内機での冷房、及び暖房運転が行われる。

【0044】以上のように、上記実施例では冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽を介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、冷媒対冷媒熱交換器HEX、及び蓄熱槽STRの各2次側熱交換部13 b、14 bでの熱交換の最適化運転が可能となる。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明は、冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽を介して1次側冷凍サイクルと、2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽を介して1次側冷凍サ

8

イクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、2次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、及び蓄熱槽内の2次側熱交換部における1次側サイクルの冷媒との熱交換量を、各2次側熱交換器出入口の冷媒の温度、及び圧力を検知して制御する制御装置を設置したものである。

【0046】特に、冷房モードの場合は2次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、及び蓄熱槽内の2次側熱交換部の出口側の冷媒過冷却度を検知して制御する制御装置としたものである。

【0047】また、暖房モードの場合は2次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部、及び蓄熱槽内の2次側熱交換部の出口側の冷媒過熱度を検知して制御する制御装置としたものである。

【0048】従って、冷媒対冷媒熱交換器、及び蓄熱槽の各2次側熱交換部での熱交換の最適化運転が可能となり、効率良く冷暖房運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による蓄熱式空気調和機の冷凍システム図

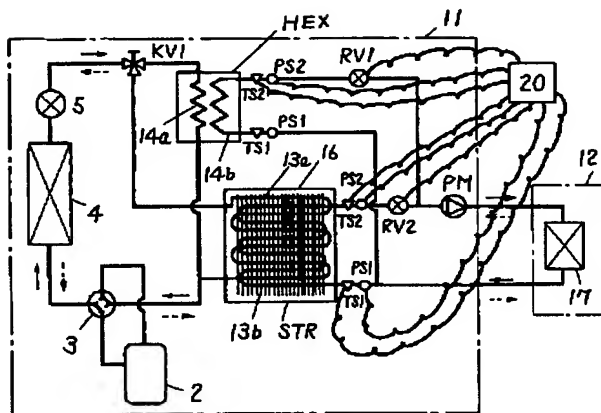
【図2】従来例を示す蓄熱式空気調和機の冷凍システム図

【符号の説明】

- 2 圧縮機
- 3 四方弁
- 4 熱源側熱交換器
- 5 膨張弁
- 13 a 蓄熱槽の1次側熱交換部
- 13 b 蓄熱槽の2次側熱交換部
- 14 a 冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部
- 14 b 冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部
- 17 負荷側熱交換器
- STR 蓄熱槽
- HEX 冷媒対冷媒熱交換器
- PM 冷媒搬送ポンプ
- KV1 三方弁
- RV1 冷媒対冷媒熱交換器用の流量弁
- RV2 蓄熱槽用の流量弁

【図1】

- | | |
|-------------|-----------------|
| 2 圧縮機 | 16 水 |
| 3 四方弁 | 17 室内側熱交換器 |
| 4 室外側熱交換器 | 20 制御装置 |
| 5 膨張弁 | HEX 冷媒対冷媒 |
| 13a 蓄熱槽の1次側 | 熱交換器 |
| 熱交換部 | PM 冷媒搬送ポンプ |
| 13b 蓄熱槽の2次側 | KV1 三方弁 |
| 熱交換部 | RV1, RV2 流量弁 |
| 14a 冷媒対冷媒 | STR 蓄熱槽 |
| 熱交換器の1次側 | TS1, TS2 温度センサー |
| 熱交換部 | PS1, PS2 圧力センサー |
| 14b 冷媒対冷媒 | |
| 熱交換器の2次側 | |
| 熱交換部 | |



【図2】

